

SOBRE CIERTOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS “SAGRADOS” DE INDIA Y NEPAL

ANICETO LÓPEZ FERNÁNDEZ

Académico Numerario

RESUMEN

La relación binomial entre religión y agua sagrada está presente en casi todas las culturas, aunque se manifiesta de forma potenciada en India y Nepal. Los ecosistemas acuáticos sagrados, particularmente los ríos Yamuna, Ganges y Bagmati, son utilizados para multitud de actos religiosos. Paradójicamente estos ecosistemas se encuentran en la actualidad muy contaminados debido a los vertidos de aguas residuales domésticas e industriales, a los lixiviados desde los campos de cultivo de fertilizantes y plaguicidas, a la tremenda erosión que presenta la cuenca del Ganges, a los residuos sólidos que se arrojan a los ríos, a las cremaciones y cadáveres que reciben sus aguas, etc. Todo ello resulta perjudicial para la salud de las personas y para la fauna que habita en esas aguas, que incluye a especies en grave peligro de extinción como el Delfín del Ganges o Susu (*Platanista gangetica*), el Gavial (*Gavialis gangeticus*) y el Tiburón del Ganges (*Glyphis gangeticus*).

PALABRAS CLAVE

Baoris, Río Yamuna, Río Ganges, Río Bagmati.

ABSTRACT

The relation binomial between religion and sacred water is present in almost all the cultures, though it demonstrates of form promoted in India and Nepal. The aquatic sacred ecosystems, particularly the rivers Yamuna, The Ganges and Bagmati, are used for multitude of religious acts. Paradoxically these ecosystems are very contaminated at present due to the spillages of domestic and industrial waste water, to the nutrient and pesticides losses from the fields of culture, to the tremendous erosion that presents the basin of the Ganges, to the solid residues that throw themselves to the rivers, to the cremations and corpses that receive his waters, etc. All this turns out to be harmful to the health of the persons and for the fauna that he lives in these waters, which it includes to species on the verge of extinction as the Dolphin of the Ganges or Susu (*Platanista gangetica*), the Gavial (*Gavialis gangeticus*) and the Shark of the Ganges (*Glyphis gangeticus*).

KEYWORDS

Baoris. River Yamuna, River Ganges, River Bagmati.

Introducción

A nadie se le escapa que India y Nepal son países de una gran riqueza cultural y monumental, aunque muy diferente de la nuestra. Muchos de sus monumentos han sido declarados por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad. La gran mayoría de su riqueza arquitectónica está relacionada con la religiosidad –en esto, en ciertos aspectos, coinciden con nuestra cultura pasada y presente-. Su religiosidad les lleva a reconocer más de 33 millones de dioses, al servicio de más de 1.200 millones de personas. Entre sus dioses, las vacas, monos, palomas, elefantes, etc., ocupan un lugar preponderante, incluso desde hace 700 años en Nepal tienen una diosa viviente que se llama Kumari Devi considerada como reencarnación de la diosa Taleju; hay varias Kumari (virgen) a lo largo del país, siendo la más conocida la Kumari real de Katmandú llamada, la actual, Matina Shakya, que es diosa desde 2008 y vive en Kumari Ghar, un palacio en el centro de la ciudad. Dejan de ser diosas cuando alcanzan la pubertad. Pero además consideran sagrada al agua de muchos ecosistemas acuáticos, la mayor parte de las veces relacionados con edificios singulares religiosos. En efecto, el agua se posiciona en un lugar privilegiado en la religión hinduista y musulmana. Agua y religión se imbrican profundamente en estos países. Señalaremos en este artículo a esos ecosistemas acuáticos que los hinduistas consideran sagrados, a la vez que pondremos de manifiesto sus características ecológicas y los principales problemas medioambientales que presentan en la actualidad.

Agua y monzón

El agua para la población escasea en estos países, en parte debido a la superpoblación, a la escasez de infraestructuras, a los regadíos, pero también debido al sesgo importante que presentan las precipitaciones, que solo abundan en los meses estivales, en los que se reciben las aguas del monzón, en un ambiente muy caluroso que llega a superar los 48° C de temperatura, siendo el resto del año muy seco. El monzón es consecuencia del calentamiento diferencial entre el continente y el océano Índico. En verano el continente está más caliente que el océano, debido al calor específico del agua que es unas cinco veces superior al de la superficie continental, por lo que se desarrollan sobre la India centros de baja presión que reciben las masas de aire cálidas y húmedas procedentes del Índico, sobre el que se centran las altas presiones. Dichas masas de aire son las causantes de las elevadas precipitaciones que tienen lugar todos los años desde finales de Junio hasta Septiembre, a veces tan importantes en algunas zonas que ocasionan inundaciones desastrosas. En consecuencia, durante los restantes meses del año la pluviosidad es escasísima, al funcionar el sistema antes descrito a la inversa, es decir, con vientos que ahora van desde la India al Índico. De ahí que ya desde las antiguas culturas se haya procurado el almacenamiento de agua en los momentos de superávit que posteriormente se utilizaría durante el tiempo de escasez.

Baoris, estanques y lagos

Una solución que desde antiguo se ha dado en la India para almacenar el agua de los monzones ha sido la construcción de baoris. Se trata de excavaciones más o menos grandes, a manera de pirámides invertidas, que ofrecen una gran superficie para la recepción del agua de lluvia, son como embudos colosales al aire libre destinados a suministrar agua para baños de purificación, regadíos u otros menesteres, sobre todo,

durante el período invernal. Las paredes de estas pirámides invertidas son escalonadas o con terrazas para facilitar el acceso de la población hasta el nivel donde se encuentra el agua. En una de las paredes se puede presentar el templo y las dependencias que servían para los rituales religiosos y los servicios inherentes al funcionamiento de ese gran pozo. Las dimensiones de los baoris son variables, aunque suelen ser importantes, a veces del orden de veinte o más metros de lado y otros tantos de profundidad.

Uno de los más antiguos y más grandes baoris que se conocen en la India es el situado en la región de Rajastán, en la localidad de Abhaneri, El Chand Baori (Fotografía 1), construido hacia el siglo IX. Es muy profundo, ya que alcanza los treinta metros. Tiene de lado también unos treinta metros. Al ir profundizando se distinguen trece pisos engarzados por alrededor de tres mil quinientos escalones. Hasta que uno no llega allí no se puede hacer una idea de lo impresionante que resulta esa gran hondonada recubierta de terrazas y multitud de escalones y de la magnificencia de las arcadas y habitaciones de los templos con las imágenes de la diosa Ganesa, que se encuentran justo en la pared por la que se sitúa el acceso, es decir en la pared norte. Se distinguen dos piedras sobresalientes en la pared del templo que se utilizaban a manera de trampolines para saltar al agua durante las celebraciones religiosas. A mi entender tanta profundidad está justificada para evitar al máximo la llegada de la radiación solar al agua que se alberga en su fondo y evitar también la subida de la temperatura, lo que iría en sus tiempos en beneficio de evitar las proliferaciones algales, que restan calidad al agua. Hoy día con el abandono del mantenimiento del Baori y en la época que lo visité – unos días previos al equinoccio de primavera y por tanto con más llegada de radiación solar y mayor temperatura que en meses anteriores- el agua del Chand Baori lejos de ser limpia y transparente era de un color verde intenso, por las comunidades de algas que contenía, un hábitat ideal para el crecimiento de larvas de mosquitos.



Fotografía 1: Chand Baori. Abhaneri. Rajastán India

Otra estructura a cielo abierto dedicada a almacenar agua, a manera de baori, que merece ser citado es el que se encuentra en la ciudad de Fatehpur Sikri, construida por el emperador mogol Akbar entre 1571 y 1585 y situada a 35 Km de Agra en el estado de

Uttar Pradesh. Está realizado con arenisca roja, sus dimensiones son de 15x15 m aproximadamente con forma de media "T" y que presenta también terrazas y el agua de un color verdoso y pútrida. En Fatehpur, también en arenisca roja, se halla un gran estanque central sagrado rodeado de gradería para facilitar el acceso al agua para el baño y el culto. Las características organolépticas de esta agua son similares a las ya mencionadas. Esta ciudad fue abandonada con posterioridad seguramente debido a la falta de agua.

También el agua escaseaba en el Fuerte Amber, a 11 km de Jaipur en el estado de Rajastán. El complejo palaciego actual comenzó a edificarse, sobre otras estructuras anteriores, por el Raja Man Singh a finales del siglo XVI. A los pies del Fuerte se halla el lago Maotha, un pequeño lago de unos 0,5 Km de longitud y varios de profundidad desde donde se subía agua hasta el Fuerte por medios mecánicos y tracción animal. En medio del lago hay una isla de forma rectangular con unos jardines que siguen un patrón geométrico. En períodos de sequía el lago llega a quedarse prácticamente vacío de agua. Además, se aprovechaba el agua de lluvia que caía sobre el complejo, que descendía a través de sumideros para ser almacenada e incluso tratada con alumbre y azufre para evitar su descomposición y así poder ser con posterioridad utilizada en las mejores condiciones posibles. Cerca de Amber hay un lago artificial en cuyo centro el rey Sawai Pratap en 1799 edificó un palacio veraniego del que llegan a quedarse sumergidas varias plantas cuando el lago está lleno. Los habitantes de Amber que solo disponen de media hora de agua al día, traída desde un embalse situado a 150 km de distancia, vierten sus aguas domésticas a este lago artificial, donde es común ver a los peces boqueando en busca de oxígeno, ya que este gas escasea en el agua por los vertidos que recibe.

En la ciudad sagrada de Mathura, una de las siete ciudades sagradas de la India, situada a unos 58 Km de Agra y en la margen derecha del río Yamuna, se encuentra un gran estanque (Baori) con Ghats (escalinatas) para acceder al agua. Este recinto alberga una gran cantidad de agua, también completamente eutrofizada, de color verde y con algas flotando en su superficie del tipo de las cianobacterias. También en esta ciudad, cuya historia se remonta al siglo VI a de C. y que es muy venerada por los hinduistas porque allí nació y vivió Krishna, la octava reencarnación del dios Vishnu, existe un lugar de baño y culto, donde se dice que Krishna descansó tras dar muerte a Kansa, se trata de Vishram Ghats, unas plataformas escalonadas a lo largo del río que datan del siglo XVII.

Más antiguo es el gran estanque que se localiza en Bhaktapur (Nepal) llamado Sidda Pokhari, construido en el siglo XV durante el reinado de Yakshya Malla. Esta laguna tiene unos 3 metros de profundidad, 171 m de largo y 73 de ancho y resulta ser para los hinduistas de gran importancia religiosa. Sus aguas como las anteriores se presentan cargadas de algas y de muy poca calidad. Hay muchos otros estanques y fuentes construidas por debajo del nivel del suelo por las ciudades del valle de Katmandú. Por ejemplo, en la Plaza Durbar de Bhaktapur junto al templo de Taleju está el baño sagrado real, también con sus terrazas y escalones, en el que destacan dos grandes cobras con las cabezas erguidas, o la fuente del complejo arquitectónico medieval de la Plaza Durbar en la ciudad de Patan (Lalitpur), la ciudad más antigua del Valle de Katmandú (Fotografía 2), donde niños y mujeres se agolpan para llenar sus garrafas de agua que cae como un hilito de la fuente. En otras ni eso, no sale nada de agua, y la que almacenan está verde y putrefacta inservible para baños y usos

domésticos. De ahí que podamos apreciar a niños sacando agua de antiguos pozos con mecanismos rudimentarios. La población goza de media hora de agua doméstica al día en la mayor parte de los lugares.



Fotografía 2: Fuente Plaza Durbar. Patan. Nepal

Toda esta agua almacenada ya sea en baoris, estanques o fuentes como se ha ido poniendo de manifiesto está fuertemente eutrofizada, incluso con algas flotando en muchas de ellas del tipo de las cianobacterias o algas verdiazules. En estos ecosistemas la insalubridad del agua es indudable, son focos de contaminación y hábitat ideal para el crecimiento de larvas de mosquitos que transmiten, en su caso, la malaria. Si unimos a esto que en muchas localidades existen letrinas y el agua residual de las casas va directamente a fluir por las cunetas para terminar en charcos de mayores o menores dimensiones o a un cauce fluvial, la exposición de la población a enfermedades transmitidas directa o indirectamente por el agua se hace evidente.

Ríos sagrados

El Rig-veda, el texto escrito más antiguo de la India que data de mediados de segundo milenio antes de Cristo, a menudo hace referencia a los “siete ríos”, como un grupo de ríos sagrados que ahora resultan difíciles de identificar. Aunque hoy día se consideran sagrados los siguientes: Ganges, Yamuna, Sáraswati, Indo, Godavari, Narmadá y Kaveri. De todos es conocido que el río sagrado por excelencia es el Ganges, pero también lo es para los hinduistas su principal afluente el Yamuna, a ambos nos referiremos. También en Nepal es sagrado el río Bagmati, que transcurre por Katmandú, cuyas aguas irán en última instancia a desembocar en el Ganges.

La mayor parte de los ecosistemas acuáticos de India y, por supuesto, de Nepal están relacionados con la cordillera del Himalaya en la que se encuentra el pico más alto del planeta, el Everest, con 8848 m. s. n. m. El nombre de esta montaña fue dado en 1865 por Andrew Waugh, Topógrafo General Británico de la India en honor a su

predecesor en el cargo y también geógrafo Sir George Everest. Solo en el Himalaya nepalí existen 3252 glaciares y 2323 lagos por encima de los 3500 m de altitud, estimándose las reservas de hielo en 481 Km³ (WWF Nepal Program, 2006). Las vistas del Himalaya desde Nagarkot son espectaculares, divisándose tres picos que rozan los 7000 m: Gan Chempo (6387), Dorje Lakpa (6988) y Phurbi Ghyachu (6660).

El Yamuna nace en los Picos de Banderpoonch en el bajo Himalaya, aunque sus fuentes más lejanas se encuentran en el glaciar Yamunotri a una altitud de 6387 m. Recorre 1376 Km antes de desembocar en el Ganges en la localidad de Allahabad, en Triveni Sangam. Triveni significa “tres ríos”, ya que los hindúes creen que en ese lugar también desemboca el invisible río subterráneo Sáraswati, que ya aparece citado en las escrituras del Rig-veda. Su caudal medio es de 10000 m³/s y su cuenca tiene una superficie de 366223 Km², lo que representa el 40,2 % de la cuenca del Ganges.

Entre sus afluentes más importantes citemos a los ríos Tons, Hindon, Betwa, Sindh, Ken, etc., pero sobre todo hay que destacar al río Chambal, que nace en la cordillera Vindhya y desemboca a la altura de Barjan, con sus 1050 km de longitud, una cuenca de 135000 Km² y un caudal medio de 600 m³/s, que además cuenta con grandes presas a lo largo de su curso. Desde 1978 unos 400 km de su curso pertenecen al “National Chambal Sanctuary” o Reserva Nacional de Vida Silvestre Chambal (Gharial), considerada santuario de vida por la gran diversidad de especies que posee, debido en gran parte a la escasa contaminación de este río, que alberga raras especies en peligro de extinción como el Delfín del Ganges o Susu (*Platanista gangetica* ssp. *gangetica*), incluido en la lista roja de especies amenazadas (EN, por la UICN –Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-), un cetáceo que carece de cristalinidad en los ojos por lo que son prácticamente ciegos, que tiene su primera reproducción entre los 6-10 años y una longevidad máxima de 30 años, cuyas costumbres y distribución fueron estudiados por Singh and Sharma (1985) e investigaciones de mayor envergadura en la cuenca del Ganges y en Nepal han puesto de manifiesto la grave situación de esta especie en Nepal y el peligro de la fragmentación de las poblaciones por las presas construidas (Sinha et al., 2000); el Cocodrilo Magar (*Crocodylus palustris*), en Hindi “magar” significa “monstruo acuático”, está calificada como especie vulnerable (VU, por la UICN), y puede alcanzar casi los 4 m de longitud, de dieta lógicamente carnívora, que a veces se alimenta de dioses al consumir monos; y el Gavial (*Gavialis gangeticus*), otro cocodrilo de ojos saltones, de largas y estrechas fauces con una protuberancia en su extremo, de régimen piscívoro, que alcanza los seis metros de longitud y que está en peligro crítico de extinción (calificación CR, por la UICN), ya que su población alcanza solo del orden de 200 ejemplares.

Las aguas del tramo de cabecera del río Yamuna son aguas netas, limpias, transparentes, que continúan así durante 375 Km hasta llegar a Delhi. Sin embargo, a partir de la capital la calidad del agua se ve muy deteriorada por la descarga de aguas residuales urbanas sin depurar, por la llegada de fertilizantes, herbicidas y pesticidas procedentes de la agricultura, por los materiales que han sido erosionados del suelo por la deforestación que da paso a la actividad agrícola y por vertidos industriales. En consecuencia, presenta valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días (DBO₅) que oscilan entre 14 y 28 mg O₂/l, cifras que han llegado a ser denunciadas en la prensa (Parsai, 2003).

El Yamuna ha creado una llanura aluvial muy fértil, conocida como el Doab Yamuna-Ganges. El Doab es un término utilizado en la India y Pakistán para definir la extensión de terreno situado entre dos ríos confluentes, en este caso entre los dos citados, que circulan de forma paralela en el interior de la gran llanura Indo-Gangética. La mayor parte del agua del Yamuna se utiliza para regadío, más de 4000 hm³, también el río proporciona el 70% de las necesidades de agua de Delhi.

En el transcurrir del Yamuna se ubican, entre otras, las ciudades de Baghpat, Delhi, Mathura, Agra, Kalpi, Hamirpur y Allahabad. En ellas se encuentran numerosos edificios o estructuras arquitectónicas singulares que se ubican en sus orillas, baste citar el Fuerte Rojo de Delhi y en Agra el Taj Mahal y el Fuerte Rojo.

El Taj Mahal, Patrimonio de la Humanidad desde 1983 y desde 2007 una de las siete nuevas maravillas del mundo moderno, fue construido entre 1631 y 1654 por el emperador musulmán Shah Jahan de la dinastía mogol, en honor de su esposa favorita conocida como Mumtaz Mahal. Se hubo de realizar un minucioso trabajo de excavación y relleno para afianzar sus cimientos y reducir las infiltraciones desde el río. Además toda el área se levantó a una altura de 15 m por encima del nivel de la ribera y se dejó un pozo para controlar los cambios del nivel del freático. El suministro de agua desde el Yamuna se realizó a través de series de “purs”, que consisten en mecanismos de acarreo de agua con cubos y sogas movidos por bueyes, hasta grandes depósitos desde donde se elevaba el agua a un gran tanque de distribución localizado encima de la planta baja del mausoleo. Desde ahí se distribuía a tres tanques secundarios encargados de proporcionar el agua a todo el complejo. Bajo el sendero principal corre el conducto distribuidor hecho de barro cocido que llena las fuentes de los jardines; otras tuberías de cobre alimentan las piletas y fuentes en sentido norte-sur y canales secundarios abastecen de agua al resto de los jardines. Las fuentes no fueron conectadas directamente a los tubos de alimentación, sino que, para igualar la presión en todas, están conectadas a un tanque de cobre intermedio enterrado bajo cada salida. Aunque los “purs” no han llegado a nuestros días, sí se ha conservado el resto de la instalación que suministra el agua a todo el complejo del Taj Mahal, desde el cual se observa una magnífica vista del río Yamuna (Fotografía 3).

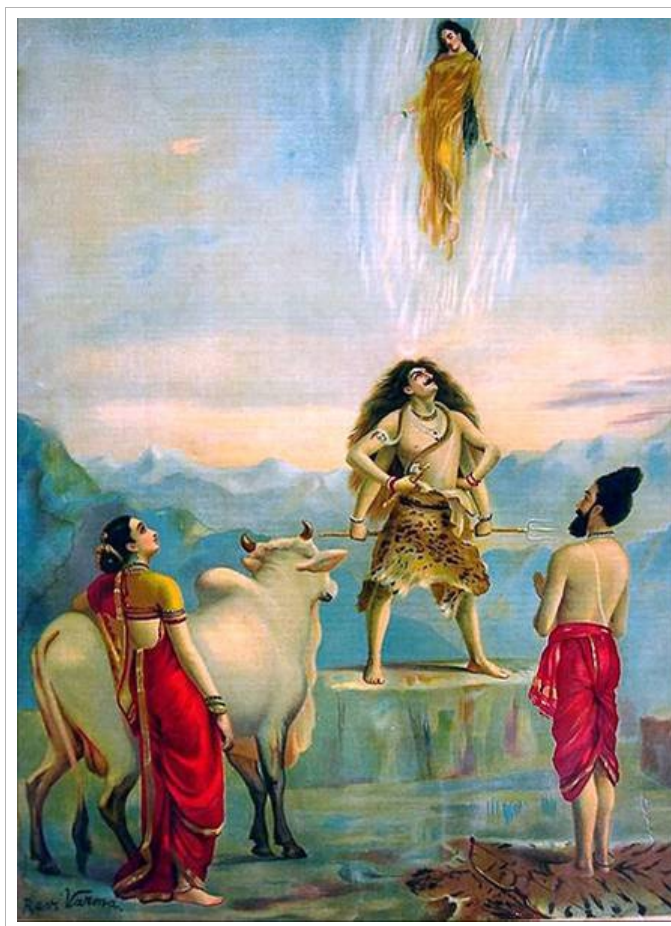


Fotografía 3: El río Yamuna desde el Taj-Mahal

A 2,5 Km río abajo y también en su margen izquierdo se encuentra el Fuerte Rojo o Fuerte de Agra, la fortaleza más importante de la India, construida, en arenisca roja, por el emperador mogol Akbar entre 1565 y 1573. Está rodeada por un impresionante foso que se alimentaba con aguas del Yamuna y que constituía una primera línea de defensa al estar además repleta de cocodrilos. Por encima se situaba la segunda línea esta vez defendida por tigres de Bengala. En el interior palaciego aún se conservan numerosas fuentes y jardines que dan esplendor a todo este recinto, que es Patrimonio de la Humanidad.

En la actualidad el mayor problema medioambiental que se debe resolver en estos monumentos es el de la contaminación que proviene del Yamuna, uno de los ríos más contaminados del mundo, que además emite gases tóxicos y malolientes como consecuencia de la descomposición anaerobia de la materia orgánica que alberga. De otra parte, la cercana refinería ubicada en Mathura, “Indian Oil Corporation”, produce contaminantes que perjudican y atacan a estas emblemáticas construcciones. Otro problema, éste más difícil de resolver porque son consideradas sagradas, es el de las palomas que pululan por todas partes, al igual que loros y monos.

Es cierto que casi todas las religiones del mundo utilizan en sus ceremonias agua “sagrada”. En la India se trata con absoluta reverencia el agua del río Ganges, que ocupa una posición predominante en la cultura de ese país. Desde tiempos inmemoriales el Ganges ha venido siendo el río de la fe, de la devoción y veneración en la India. La leyenda narra que el río, la diosa Ganga, descendió del cielo como respuesta a las plegarias del sabio rey Bhagirathi para salvar a sus antecesores difuntos. El pintor Ravi Varma (1848-1906) dejó plasmado en su obra *El Descenso de Ganga* ese momento en el que el dios Shiva está preparado para aguantar la caída de la diosa Ganga, en presencia de la diosa Párvati, que está apoyada en la vaca sagrada Surabhi, y del sabio Bhagirathi, que se representa en actitud devocional con las manos juntas (Fotografía 4). En la actualidad muchos millones de hindúes consideran que su agua es sagrada y la gente se lleva agua del Ganges por todo el país y por el extranjero creyendo en sus propiedades curativas. A este respecto, ya en 1900 el Maharaja Madho Singh II en la visita que realizó a Gran Bretaña, transportó agua sagrada del Ganges en dos grandes cántaras de plata de unos 2000 Kg de peso cada una, para sus necesidades devocionales en tal viaje.



Fotografía 4: El descenso de Ganga por Ravi Varma

El río Ganges nace en el Himalaya occidental, del glaciar Gangotri, a 4000 m de altitud, en el estado indio de Uttarakhand. Ganges proviene de la palabra sánscrita “ga ga” que significa “va, va” es decir, que se mueve rápidamente. En sus primeros 250 Km fluye velozmente descendiendo la zona montañosa hasta alcanzar los 288 m. s. n. m., después entra en las planicies de Hardiwar y se dirige a desembocar en el Golfo de Bengala, tras un recorrido de más de 2500 Km, formando el mayor delta del mundo en unión al río Brahmaputra (hijo de Brahma), uno de los ríos más largos de Asia (2896 Km), que nace en el glaciar Kubigangri y atraviesa tierras de China, Tibet y Bangladesh. Las inundaciones que provoca el Brahmaputra son espectaculares y sirven para la fertilización del suelo, aunque en ocasiones son devastadoras.

Los principales tributarios del Ganges son los ríos Ramganga, Yamuna, Sai, Gomti, Ghaghara, Sone, Gandak, Kosi y Damodar. El agua que aportan representa el 60% del caudal del Ganges y su contribución a la carga de contaminación es pequeña, con excepción de los ríos Gomti, Damodar y Yamuna, para los cuales el gobierno ha iniciado programas de acción dentro del Plan Nacional de Conservación de Ríos (Sharma, s. f.).

Gran parte del caudal del Ganges se utiliza para el regadío tan pronto ingresa en las planicies de Hardiwar y llega a tener un caudal mínimo hasta que recibe al Yamuna en Allahabad. Su profundidad media es de 16 m y la máxima de 30 m. En la estación

hidrológica de Farakka (a 19 m de altitud) en el periodo 1949-1973 el caudal mínimo fue de 1041 m³/s y máximo de 60000 m³/s. Su caudal medio es de algo más de 14000 m³/s.

La cuenca del Ganges es una de las más pobladas del planeta con cerca de 500 millones de habitantes (440 millones en India, 23 en Nepal y 41 en Bangladesh). La llanura del Ganges es una de las más fértiles del mundo. Produce principalmente cereales (arroz y trigo) que alimentan a casi 1000 millones de personas.

Desde un punto de vista ecológico hay que señalar que el Ganges es el segundo río que mayor cantidad de sedimentos transporta en sus aguas, por ello da lugar al delta más grande del mundo (400 x 320 Km) con manglares y ecosistemas forestales que albergan una gran diversidad de especies vegetales y animales. La erosión de la cuenca del Ganges, que es de casi un millón de km² y soporta una de las mayores densidades de población (casi el 8% de la población mundial vivía aquí en 2005), es la más alta que se conoce, después de la del río Amarillo de China, y alcanza las 1568 toneladas por km² y año (Margalef, 1983), es decir más de un kilo y medio por metro cuadrado y año, cifra muy elevada si la comparamos con las de otras grandes cuencas como la del Mississippi (97 g por m² y año), el Amazonas (63 g) o el Nilo (31 g) (Holeman, 1968). En el Guadalquivir durante las crecidas ordinarias es frecuente encontrar niveles de sólidos en suspensión de entre 5 y 10 g/l (López Fernández et al., 1986); en el invierno de 2011 con caudales punta del Guadalquivir de 1800 m³/s se ha estimado en 1,5 millones de Tm/día el material sólido transportado (López Fernández, 2012). Anualmente el Ganges arrastra 1451 millones de toneladas de suelo, el doble que el Brahmaputra. Esto en gran parte es el fruto de la deforestación descontrolada que se ha realizado durante las últimas décadas. Los depósitos de sedimento actúan elevando el lecho del río lo que produce inundaciones devastadoras en la época de lluvias monzónicas.

Todas las ciudades de las orillas del Ganges contribuyen en mayor o menor medida a su contaminación. Más del 80% de la carga total de contaminación orgánica, expresada como DBO₅ proviene de las aguas residuales urbanas. Las mayores fuentes de contaminación del Ganges son las siguientes:

- Residuos domésticos e industriales. Al día se vierten 1,4 millones de m³ de aguas residuales domésticas y 260000 m³ de efluentes industriales.
- Residuos sólidos de origen doméstico (basura) arrojados directamente al río.
- Fuentes de escorrentía desde los campos de cultivo con residuos de plaguicidas y fertilizantes.
- Cremaciones y cadáveres de humanos y animales a medio quemar o intactos arrojados al río.
- Excretas de la población de bajos recursos que vive en las orillas.
- Baños y rituales. (Fotografía 5).



Fotografía 5: Río Ganges en Benarés

A título de curiosidad citaré que las cenizas de George Harrison (Beatles) fallecido en 2001 fueron arrojadas al Ganges, al igual que las de Gandhi, y que una secta hindú (Aghori) practica el necro-cannibalismo con los cadáveres que aparecen flotando en el río.

Respecto de la fauna del Ganges aparte de los ya referidos anteriormente, el Gavial del Ganges, el Delfín del Ganges y el Cocodrilo Magar que también se pueden encontrar a lo largo de su cauce, citaré los siguientes: el Tiburón Toro (*Carcharhinus leucas*) uno de los pocos elasmobranquios capaces de remontar los estuarios para penetrar en las aguas dulces donde pueden permanecer más de un año, puede resultar agresivo para las personas; el Tiburón del Ganges (*Glyphis gangeticus*), rara especie de tiburón de agua dulce, amenazado de extinción (calificación CR por la UICN) y el Delfín del río Irawadi (*Orcaella brevirostris*) un cetáceo que habita en las costas y estuarios del sudeste asiático, incluyendo el Ganges, calificado como vulnerable (VU) por la UICN.

Es precisamente en los tramos medios de los ríos donde se encuentra una mayor diversidad específica, ya que es el punto de máximo encuentro entre las especies que

colonizaron los ríos desde el mar y las de cabecera que evolucionaron desde formas terrestres, en esos hábitats donde la interfase agua-medio terrestre es máxima y posteriormente las formas acuáticas fueron trasladándose río abajo. Los grandes ríos, con orden superior a 6 en el concepto de continuo, reciben grandes cantidades de partículas finas de materia orgánica que constituyen la base energética de sus comunidades. El efecto de la vegetación ribereña es insignificante, pero la producción primaria está limitada por la profundidad y la turbidez que disminuyen la llegada de radiación solar hacia el fondo. Ello conlleva que dominen los procesos heterotróficos en esos grandes ríos con la consiguiente relación producción: respiración inferior a la unidad (Vannote et al., 1980).

En Katmandú, Nepal, el río sagrado es el Bagmati, todos los demás ríos del valle de Katmandú, como el Vishumati, desembocan en él. Nace en las colinas montañosas del norte del valle de Katmandú, a unos 25 Km de la capital, en un lugar llamado Bagdwar (bag significa “tigre” y dward “puerta”). Según la leyenda nace de las risas de Shiva. La impresión que uno se lleva al verlo es terrible, no solo es una cloaca a cielo abierto sino además un basurero y un estercolero, con cerdos y vacas por sus orillas comiendo de las basuras que la gente tira en la ribera (Fotografía 6). El agua es de color gris oscuro, casi negra, como lo son los sedimentos anaerobios pútridos y malolientes. Durante la época de sequía el Bagmati lleva muy poco caudal, en parte debido al aprovechamiento del agua para regadío de campos de arroz que se hace aguas arriba de la ciudad, pero también se riegan cultivos cercanos a las orillas en la propia ciudad con esa agua tan insalubre. La gente espera la llegada de las aguas del monzón para que se arrastre toda la suciedad acumulada y con cierta gracia dicen que la mandan a la India, ya que el Bagmati, a través del río Kosi, desembocará en el Ganges. Davis (1977) y Kannel et al. (2007), entre otros, informan de la pésima calidad del agua de este río sagrado nepalí.



Fotografía 6: Río Bagmati en Katmandú

En la actualidad el Bagmati presenta serios problemas ambientales. De un lado, la pobre planificación urbanística, las chabolas que se establecen junto al río, la construcción desorganizada de viviendas y fábricas que necesitan de la extracción de arenas y áridos en general que hacen desviar el cauce natural, la gran cantidad de agua que se toma en su cabecera, etc. De otro, el que no hay ningún tratamiento de las aguas

residuales domésticas ni de las fábricas, los productos de desecho de las pobres viviendas y los residuos químicos de las factorías van al río. Como el Bagmati tiene un papel cultural y religioso para los hinduistas es utilizado para baños, rituales y ceremonias religiosas. Las cremaciones que se realizan junto al templo hinduista de Pashupatinath, que data del siglo V, causan impresión (Fotografía 7) y contribuyen a contaminar el río, por el que andan los niños sin ser concientes, como el resto de la población que mantiene contactos con el río, del peligro de contraer enfermedades a que se exponen.



Fotografía 7: Cremaciones en Río Bagmati. Katmandú. Nepal.

En definitiva, resulta paradójico y contradictorio el que estos ríos tan sagrados desde el punto de vista religioso, sean tan maltratados ecológicamente constituyéndose en paradigmas de la contaminación fluvial y en focos de insalubridad para la población.

Los hombres sagrados (Saddus) de Pashupatinath deberían no solamente elevar sus plegarias por los difuntos, sino también por sus ecosistemas acuáticos sagrados para que vayan en la dirección de la mejoría ecológica en el futuro.

Si el mundo occidental hiciese algo de autocrítica caería en la cuenta de las cuestiones medioambientales que aún quedan por resolver respecto de los ecosistemas acuáticos, pero camino ya se ha andado ¿se aproximarán a occidente en el cuidado de los ríos estos países asiáticos? o, con la crisis económica que se atraviesa, ¿será occidente quien se vaya aproximando a ellos?

Bibliografía

DAVIS, J. A. 1977. “Water Quality Standards for the Bagmati River”. *Water Pollution Control Federation* 49, 2: 227-234.

KANNEL, p. R. et al. 2007. “Application of automated QUAL2KW for water quality modeling and management in the Bagmati River, Nepal”. *Ecological Modelling* 202, 3-4: 503-517.

HOLEMAN, 1968. En Santacruz De León, G. 2011. "Estimación de la erosión hídrica y su relación con el uso del suelo en la cuenca del río Cachoacán, Chiapas, México". *Aqua-LAC* 3, 1:45- 54.

LOPEZ FERNÁNDEZ, A.; BELLIDO SEMPERE, E.; MUÑOZ ALBELDA, T.; VILLALVBA CABELLO, I.; ANCHIA VILDA, E.; LÓPEZ TORRICO, P.; OJEDA PIZARRO, M.A.; SAAVEDRA DEL RÍO, M.; PORRAS CASTILLO, A.; ROMERA CAZORLA, E.; BENÍTEZ CAMACHO, C.; HINOJOSA GARRIDO, M.; SOLAR RODRÍGUEZ, F.; GALLEGU RUBIO, A. 1986. "Estudios Ecológicos del Río Guadalquivir en Córdoba. Evaluación de la Contaminación y Alternativas de Saneamiento". Proyecto de Investigación Subvencionado por el Excmo. Ayuntamiento de Córdoba, Excmo. Diputación Provincial de Córdoba y Consejería de Gobernación de la Junta de Andalucía. 5 Volúmenes. 1023 pp.

LÓPEZ FERNÁNDEZ, A. 2012. "El olivar: entre la dehesa y la erosión". *Boletín de la Real Academia de Córdoba* (en prensa).

PARSAI, G. 2003. "Ganga is the most polluted river". *The Hindu*: 23-11-2003.

SHARMA, Y. s.f.: El Río Ganges, India. [www. Bvsd. Paho. org/bvsacd / scan/ 033446/ 033446-11 pdf](http://www.Bvsd.Paho.org/bvsacd/scan/033446/033446-11.pdf)

SINHA, R. K.; SMITH, B. D.; PRASAD, G.; CHOUNDHURY, B. C.; SAPKOTA, K.; SHARMA, R. K.; BEHERA, S. K. 2000. "Status and distribution of the Ganges susu (*Platanista gangetica*) in the Ganges River system of India and Nepal". *Biology and conservation of freshwater cetaceans in Asia*, 23: 54-61. (Occas. Pap. IUCN Species Survival Comm.)

SINGH, L. A. K. and SHARMA, R. K. 1985. "Gangetic dolphin, *Platanista gangetica*: Observations on habits and distribution pattern in National Chambal Sanctuary". *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 82, 3: 648-653.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. 1980. "The River Continuum Concept". *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37,1:130-137.

WWF Nepal Program. 2006. "An overview of Glaciers and its subsequents impacts in the Nepal, India and China".